

Научная статья

УДК 614.2

doi:10.69541/NRIPH.2025.02.003

Хирургический дым, как фактор риска заболеваемости операционных медицинских сестёр в профессиональной среде

Наталия Алексеевна Касимовская¹, Ольга Игоревна Моругина^{2✉}, Диана Алексеевна Шорина³

^{1–3}И Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация;

¹kasimovskaya_n_a@staff.sechenov.ru <https://orcid.org/0000-0002-1046-4349>

²morugina_o_i@staff.sechenov.ru <https://orcid.org/0000-0002-3593-6947>

³shorina_d_a@staff.sechenov.ru <https://orcid.org/0009-0001-8869-1082>

Аннотация. На состояние здоровья операционных медицинских сестер влияет профессиональная деятельность. В статье представлен анализ воздействия хирургического дыма на здоровье операционных медицинских сестер, частота развития хронической патологии ротоглотки и симптомов в период работы в операционном блоке, представлена нагрузка на операционную медицинскую сестру в смену. Исследование доказало прямое и сильное влияние хирургического дыма на профессиональную заболеваемость операционных медицинских сестер, в тоже время определены и представлены направления превентивного решения проблемы воздействия хирургического дыма.

Ключевые слова: заболеваемость, состояние здоровья, операционные медицинские сестры, хирургический дым, коагуляционный дым, факторы риска, профессиональная среда, качество медицинской помощи.

Для цитирования: Касимовская Н. А., Моругина О. И., Шорина Д. А. Хирургический дым, как фактор риска заболеваемости операционных медицинских сестёр в профессиональной среде // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2025. № 2. С. 20—24. doi:10.69541/NRIPH.2025.02.003.

Original article

Surgical smoke as a risk factor for the morbidity of scrub nurses in a professional environment

Natalia A. Kasimovskaya¹, Olga I. Morugina^{2✉}, A. Diana Shorina A³.

^{1–3}Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I. M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation;

¹kasimovskaya_n_a@staff.sechenov.ru <https://orcid.org/0000-0002-1046-4349>

²morugina_o_i@staff.sechenov.ru <https://orcid.org/0000-0002-3593-6947>

³shorina_d_a@staff.sechenov.ru <https://orcid.org/0009-0001-8869-1082>

Annotation. The state of health of scrub nurses is influenced by professional activity. The article presents an analysis of the effects of surgical smoke on the health of operating nurses, the frequency of development of chronic oropharyngeal pathology and symptoms during work in the operating unit, the load on the scrub nurse per shift is presented. The study proved the direct and strong influence of surgical smoke on the occupational morbidity of scrub nurses, at the same time, directions for a preventive solution to the problem of exposure to surgical smoke were identified and presented.

Key words: morbidity, health status, scrub nurses, surgical smoke, coagulation smoke, risk factors, professional environment, quality of medical care.

For citation: Kasimovskaya N. A., Morugina O. I., Shorina D. A. Surgical smoke as a risk factor for the incidence of scrub nurses in a professional environment. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2025;(2):20–24. (In Russ.). doi:10.69541/NRIPH.2025.02.003.

Введение

Несмотря на определенные достижения в области охраны труда медицинских работников с каждым годом наблюдается рост профессиональной заболеваемости, в том числе среди операционных медицинских сестер [1]. Негативное влияние факторов риска на состояние здоровья операционных медицинских сестер может увеличивать количество диагностируемых профессиональных заболе-

ваний, связанных с работой в операционном блоке.

В период проведения оперативных вмешательств одним из значимых факторов, представляющих опасность развития острых и хронических патологий слизистой рта и носоглотки для здоровья операционной бригады, является воздействие хирургического дыма. Вред хирургического дыма, полученного в процессе коагуляции, согласно проведенным исследованиям, содержит клеточный материал, ко-

торый впоследствии представляет риск для заражения, вызывая острое или хроническое поражение легких. Выявлено, что у каждого пятого хирурга и трех из пяти операционных медицинских сестер был определен положительный тест на вирус папилломы человека после проведения операций, связанных с папилломами гортани и уретры, идентичный генотипам вируса у пациента. Вирус гепатита В был обнаружен в 10 из 11 образцов хирургического дыма [2,3]. Вещества, выделяющиеся вместе с хирургическим дымом, могут вызывать негативные респираторные симптомы, такие как кашель, першение в горле, раздражение носа, чихание, ринорею, слезотечение и др. Очень маленький размер частиц, содержащихся в испарениях, способствует проникновению и позволяет им оседать на стенках носа, глотки, трахеи, бронхов и легких, что может приводить к воспалительным изменениям слизистых оболочек рта и носоглотки, в том числе у операционных медицинских сестер [4—6]. При этом влияние хирургического дыма при оперативных вмешательствах на здоровье операционных медицинских сестер практически не исследовано, влияние хирургического дыма на профессиональную деятельность не определено.

Цель исследования: изучить влияние хирургического дыма на профессиональную заболеваемость операционных медицинских сестер.

Материалы и методы

Исследование проводилось в период 2023–2024 гг. Материалами для анализа стали амбулаторные карты диспансерного наблюдения (учетная форма N 131/у) и данные анкетирования операционных медсестер (N=30410, n=87). Базой исследования является Клинический центр ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). В исследовании выдвинута гипотеза (H0): воздействие хирургического дыма во время выполнения оперативного вмешательства не влияет на состояние здоровья операционных медицинских сестер. Альтернативная гипотеза (H1): воздействие хирургического дыма во время выполнения оперативного вмешательства влияет на состояние здоровья операционных медицинских сестер. Исследование одобрено Локальным этическим комитетом Сеченовского Университета № 02—23 от 26.01.2023.

В исследовании применялись следующие методы: социологический метод, методы описательной статистики (относительные величины, доверительный интервал (ДИ)), метод Пирсона, однофакторный дисперсионный анализ (метод по Фишеру). Исходно установленный уровень статистической значимости $p < 0,05$. Исследование проведено с ис-

пользованием прикладных программ Microsoft Excel 2024.

Результаты

В исследовании приняли участие операционные медицинские сестры в основном женского пола (94,3%), каждая вторая в возрасте от 41 лет до 50 лет — 50,6%, практически каждая пятая в возрасте от 21 до 30 лет — 16,1 %, от 31 до 40 лет — 18,4%, редко встречаются операционные медицинские сестры в возрасте от 51 до 60 лет (13, 8%) и старше 61лет (1,1 %).

В основном операционные медицинские сестры Клинического центра имеют среднее профессиональное образование (94,3%), в 5,7% случаев имеют высшее сестринское образование. Трудовая занятость большинства операционных сестёр составляет 1,0 ставку (86,2%). Квалификационную категорию не имеют более половины операционных медицинских сестер (75,9%), при этом высшую категорию имеет практически каждая пятая операционная медсестра (23,0%).

Выявлено, что операционные медицинские сестры имеют в основном значимый опыт работы в операционном блоке, так как стаж работы от 20 лет и более имеет 48,3%, от 10 лет до 19 лет (18,4%), тогда как молодые специалисты со стажем работы от 1 до 10 лет встречаются 31,0% случаев и только 2,3% имеют стаж менее года. Режим работы операционных медицинских сестёр в основном составляет пятидневную рабочую неделю (70,0%), при этом в точной работе в операционном блоке задействовано 30,0% операционных медсестер.

Хирургический профиль оперативных вмешательств, в которых принимают профессиональное участие операционные медицинские сестры, представлен на рисунке 1.

Выявлено, что в основном исследуемые операционные медицинские сестры участвуют в абдоминальных хирургических операциях (42,5%), в 35,6% случаев их профессиональная деятельность связана с гинекологией, в 20,7% случаев участвуют в опера-

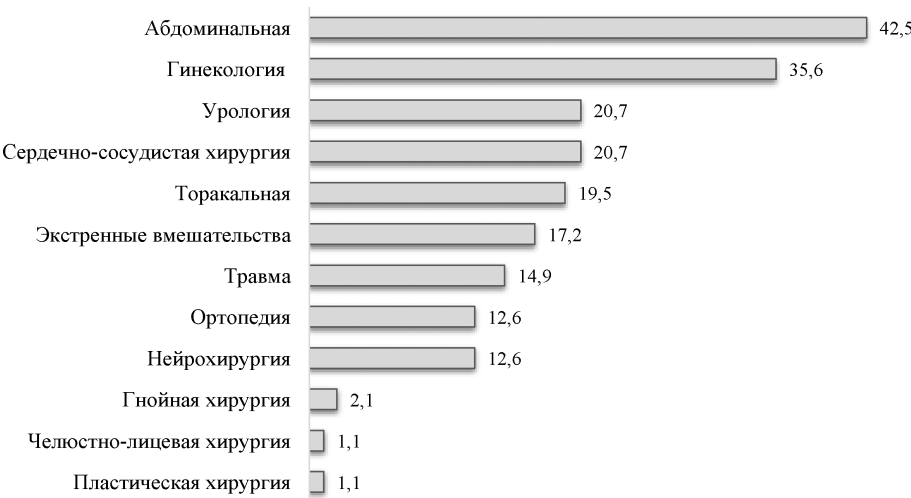


Рис. 1. Хирургический профиль оперативных вмешательств в профессиональной деятельности операционных медицинских сестёр (на 100 опрошенных)

Таблица 1

Заболеваемость операционных медицинских сестер, приобретенная в период профессиональной деятельности (по данным диспансерных карт)

Диагноз по МКБ-10	%	m	ДИ
Хронический фарингит	77,2	±0,5	76,1—78,2
Хронический ринит	45,6	±0,6	44,6—46,8
Вазомоторный ринит	39,5	±0,6	38,3—40,7
Аллергический ринит	24,1	±0,5	23,1—25,1
Хронический тонзиллит	21,1	±0,5	20,1—22,1

Примечание. *МКБ-10 — Международная классификация болезней 10-го пересмотра.

тивных вмешательствах сердечно-сосудистого и урологического профиля. В 19,5% случаев принимают участие в торакальных оперативных вмешательствах, в 14,9% случаев операции связаны с травмами, ортопедическими и нейрохирургическими операциями (по 12,6%). В 17,2% случаев операционные медицинские сестры участвуют в экстренных оперативных вмешательствах. Исследуемые операционные медицинские сестры указали как редкие оперативные вмешательства: гнойную хирургию (2,1%), челюстно—лицевую хирургию и пластическую хирургию (по 1,1%).

Операционные медицинские сестры отметили, что длительность одного оперативного вмешательства в среднем составляет 3 — 5 часов (37,9%), в 30,0% случаев 1 — 2 часа, длительные операции 6 — 9 часов встречаются в 28,5% случаев и более 12 часов в 3,6% случаев. При этом количество оперируемых пациентов за 1 рабочую смену операционной медицинской сестры в основном составляет 4–5 пациентов (46,0%), более 7 пациентов — 32,2%, во всех остальных случаях менее 2 пациентов — 21,8%. Таким образом, воздействие хирургического дыма на операционных медицинских сестер может составлять за одну рабочую смену — 24 часа.

Коагулятор, выделяющий хирургический дым, используется практически при всех оперативных вмешательствах (98,9%). Операционные медицинские сестры, в 100% случаев указали на наличие хирургического дыма при работе коагулятором. При этом выявлено, что в 98,9% — операционные медицинские сестры не используют в операционном блоке дымоудалители.

Анализ карт диспансерного наблюдения выявил, что острые заболевания носоглотки отмечали у себя 92,2% операционных медицинских сестер, хронические заболевания носоглотки у операционных медицинских сестер в 58,1% случаев появились в период работы в операционном блоке.

Выявлено, что ведущей хронической патологией, развивающейся у операционных медицинских сестер в период профессиональной деятельности, являются «хронический фарингит» (77,2%) и «хронический ринит» (45,6%), часто развивается «вазомоторный ринит» (39,5%) и «аллергический ринит» (24,1%), а также практически в каждом пятом случае развивается «хронический тонзиллит» (21,1%) (таблица 1).

Таблица 2

Влияние хирургического дыма на развитие симптомов хронических заболеваний

Симптомы	%	ДИ	rxy	Дисперсионный анализ		
				η^2	Fst≥Fst	P-value
Першение в горле	40,2	39,2—41,2				
Кашель	29,9	28,9—30,9				
Зуд в носу	45,5	44,3—46,7				
Раздражения носа	42,5	41,3—43,7				
Постоянное чихание	27,6	26,6—28,6	rxy= +0,8; mrxу= ±0,3, trxy = 2,7	67%	5,9 > 4,5 5,9 < 9,2	p ≤ 0,05
Затруднённое дыхание	5,2	4,0—6,4				
Отек слизистой оболочки	15,6	15,2—16,0				
Насморк	11,1	10,3—11,9				
Головная боль	14,5	13,7—15,3				
Сонливость	12,3	11,5—13,1				

Выявлено, что симптомы встречающиеся в период воздействия хирургического дыма, встречаются также в диспансерных картах операционных медицинских сестер, как их жалобы при заболеваниях.

Анализ заболеваемости операционных медицинских сестер и симптомов при воздействии хирургического дыма выявил совпадения симптомов и жалоб (рисунок 2). Выявлено, что операционные медицинские сестры при работе с коагулятором часто имеют жалобы «зуд в носу» (45,5%), и «раздражение носа» (42,5%), «раздражение глаз» (31,0%) и «кашель» (30,0%). В 27,6% случаев операционные медицинские сестры отметили, что начинают постоянно чихать и появляется «слезоточивость глаз». Операционные медицинские сестры также отметили появление таких симптомов при работе с коагулятором, как «отек слизистой оболочки» (15,6%), «головная боль» (14,5%), «сонливость» (12,3%), «насморк» (11,1%), «затруднённое дыхание» (5,2%).

При этом операционные медицинские сестры отмечают (100%), что данные симптомы мешают работе в операционном блоке и могут влиять на качество медицинской помощи.

Влияние фактора риска профессиональной среды — хирургического дыма на развитие симптомов у операционных медицинских сестер в период работы подтверждается сильной прямой связью ($r_{xy} = +0,8$; $m_{rxy} = \pm 0,3$, $tr_{xy} = 2,7$) результаты представлены в таблице 2.

В выборочном комплексе выявлено, что сила влияния хирургического дыма на уровень хронической заболеваемости ротоглотки у операционных медицинских сестер составляет 67%. Величина F фактора «хирургический дым» ($F = 5,9$) соответствует табличной (4,5—9,2), что с достоверностью $p < 0,05$ позволяет утверждать, что данный фактор оказывает влияние на хроническую заболеваемость ротоглотки у операционных медицинских сестер при выполнении профессиональных обязанностей. Таким образом H0 отклоняется, так как является ложной, а наблюдаемая взаимосвязь влияния хирургического дыма на хроническую заболеваемость операционных медицинских сестер является статистически значимой и истинной.

Обсуждение

Влияние хирургического дыма на организм операционных медицинских сестер является востребованным направлением исследования, так как недостаточное поднятие проблемы воздействия хирургического дыма не позволяет профилировать риск возникновения и хронизации профессиональных заболеваний дыхательных путей. Например, исследователи из США обнаружили, что количество хирургического дыма, образующегося в операционной пластической хирургии, эквивалентно 27—30 сигаретам [7]. Исследование, проведенное на базе Клинического центра, выявило, что операционные сестры недостаточно осведомлены о вреде хирургического дыма на их состояние здоровья.

Различные защитные меры от коагуляции призваны минимизировать потенциальный вред, который хирургический дым может нанести медицинскому персоналу. Однако исследователи из США отмечают, что большинство медицинских работников не уделяют особого внимания защите от хирургического дыма в практической работе. Исследователи из США отметили, что только 47% персонала ($n=4533$), участвующего в коагуляции, использовали устройства дымоудаления [8]. В нашем исследовании данные подтвердились, так как 98,9% операционных медицинских сестер указывает на то, что в операционной не используют дымоудалители при оперативных вмешательствах.

В исследовании из США отмечается, что большинство медицинских работников операционных

бригад не использовали высокоэффективные фильтрующие маски, такие как маски N 95. В исследовании также выявлено, что все операционные медицинские сестры (100%) в работе использовали только двухслойные хирургические маски, которые не защищают от воздействия хирургического дыма.

Заключение

Профессиональная деятельность операционных медицинских сестер является тяжелой нагрузкой на организм по длительности проводимых операций и количеству оперируемых пациентов за 1 рабочую смену. Воздействие хирургического дыма на операционных медицинских сестер происходит практически в течение всей смены, так как коагулятор, выделяющий хирургический дым, используется практически при всех оперативных вмешательствах (98,9%). Заболеваемость носоглотки, связанная с профессиональной деятельностью, в острой форме выявляется у 92,2% операционных медицинских сестер, в хронической форме в 58,0%. Выявлено, что операционные медицинские сестры при работе с коагулятором часто имеют жалобы, совпадающие с острыми и хроническими заболеваниями ротоглотки. Доказано, что влияние хирургического дыма прямо и сильно влияет на развитие симптомов острых и хронических заболеваний ротоглотки у операционных медицинских сестер, сила влияния хирургического дыма на уровень хронической заболеваемости ротоглотки у операционных медицинских сестер составляет 67%. При этом в 99,0% в операционном блоке не используются дымоудалители и фильтрующие маски.

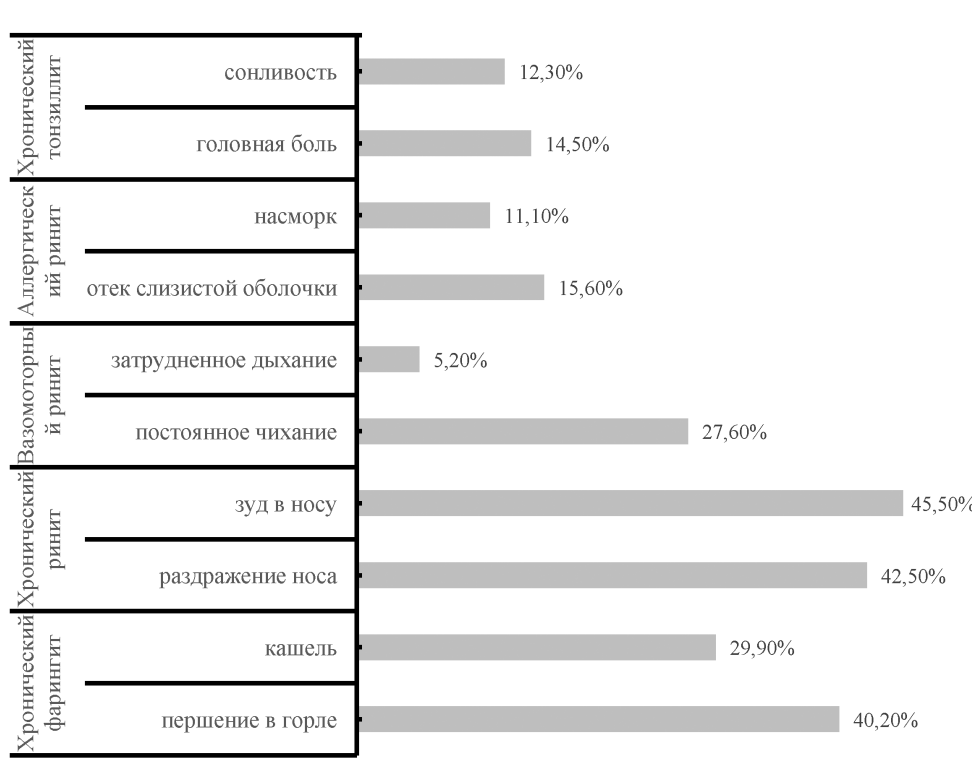


Рис. 2. Хронические заболевания операционных медицинских сестер и проявления симптомов при воздействии хирургического дыма (на 100 обследованных и опрошенных)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

REFERENCES

1. Martí-Ejarque MDM, GuiuLázaro G., Juncal R.C, Pérez Paredes S, Díez-García C. Occupational Diseases and Perceived Health in Operating Room Nurses: A Multicenter Cross-Sectional Observational Study. *Inquiry*. 2021;(58):1—8. DOI: 10.1177/00469580211060774
2. Бронштейн, Г. П., Аджиева А. А. Опасность хирургического дыма и способы ее устранения. Г. П. Бронштейн, А. А. Аджиева. *Эндоскопическая хирургия*. 2023;(4):32—36. DOI: 10.17116/endoskop20232904132
3. Mowbray N. G., Ansell J., Horwood J., Cornish J., Rizkallah P., Parker A. et al. Safe management of surgical smoke in the age of COVID-19. *British Journal of Surgery*. 2020;(11):1406—1413. DOI: 10.1002/bjs.11679
4. Benaim Ezer H., Jaspers Ilona. Surgical smoke and its components, effects, and mitigation: a contemporary review. *Toxicological Sciences*. 2024;198(2):157—168.
5. Asghar M. S. et al. Surgical smoke; an occupational hazard. *Journal of Pakistan Medical Association*. 2020;70(10):1807—1807. DOI: 10.5455/JPMA.38614
6. Li C. I., Chou Y. H., Pai J. Y., Chen C. H., Chiang M. C. Investigating surgical smoke in otolaryngology operating rooms. *Sci Rep*. 2022;12(1):1719. DOI: 10.1038/s41598-022-05701-1
7. Bree K., Barnhill S., Rundell W. The Dangers of Electrosurgical Smoke to Operating Room Personnel: A Review. *Workplace Health & Safety*. 2017;65(11):517—526. DOI: 10.1177/2165079917691063
8. Meretsky C. R., Mahmoodi A., Knecht E. M., Popovich J., Schiuma A. T. The Impact of Electrocautery Smoke on Surgical Staff and the Efficacy of Normal Surgical Masks Versus N 95 Masks. *Cureus*. 2024;16(4):1—11. DOI: 10.7759/cureus.58106

1. Martí-Ejarque MDM, GuiuLázaro G., Juncal R.C, Pérez Paredes S, Díez-García C. Occupational Diseases and Perceived Health in Operating Room Nurses: A Multicenter Cross-Sectional Observational Study. *Inquiry*. 2021;(58):1—8. DOI: 10.1177/00469580211060774
2. Bronstein G. P., Adzhieva A. A. The danger of surgical smoke and ways to eliminate it. *Endoscopic surgery. [Endoskopicheskaya hirurgiya]*. 2023;(4):32—36 (in Russian). DOI: 10.17116/endoskop20232904132
3. Mowbray N. G., Ansell J., Horwood J., Cornish J., Rizkallah P., Parker A. et al. Safe management of surgical smoke in the age of COVID-19. *British Journal of Surgery*. 2020;(11):1406—1413. DOI: 10.1002/bjs.11679
4. Benaim Ezer H., Jaspers Ilona. Surgical smoke and its components, effects, and mitigation: a contemporary review. *Toxicological Sciences*. 2024;198(2):157—168.
5. Asghar M. S. et al. Surgical smoke; an occupational hazard. *Journal of Pakistan Medical Association*. 2020;70(10):1807—1807. DOI: 10.5455/JPMA.38614
6. Li C. I., Chou Y. H., Pai J. Y., Chen C. H., Chiang M. C. Investigating surgical smoke in otolaryngology operating rooms. *Sci Rep*. 2022;12(1):1719. DOI: 10.1038/s41598-022-05701-1
7. Bree K., Barnhill S., Rundell W. The Dangers of Electrosurgical Smoke to Operating Room Personnel: A Review. *Workplace Health & Safety*. 2017;65(11):517—526. DOI: 10.1177/2165079917691063
8. Meretsky C. R., Mahmoodi A., Knecht E. M., Popovich J., Schiuma A. T. The Impact of Electrocautery Smoke on Surgical Staff and the Efficacy of Normal Surgical Masks Versus N 95 Masks. *Cureus*. 2024;16(4):1—11. DOI: 10.7759/cureus.58106

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
Conflicts of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 24.12.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2025; принята к публикации 20.06.2025.
The article was submitted 24.12.2024; approved after reviewing 19.02.2025; accepted for publication 20.06.2025.